

## Анализ динамики объема опухоли при колоректальном раке

А. А. Филин, А. А. Сизов, Е. Е. Чупандина, В. И. Даниленко,  
 Д. Ю. Бугримов, К. Г. Полупанова

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко»  
 Минздрава России, г. Воронеж, Россия

*Цель исследования* – изучение динамики изменения объема опухоли в разных возрастных группах и ее взаимосвязь с другими клиническими (пол, возраст, стадия болезни, продолжительность жизни) и морфологическими (локализация опухоли в толстом кишечнике, метастазы в региональные лимфатические узлы, глубина инвазии опухоли, гистологический тип и степень дифференцировки) показателями.

*Материал и методы.* Анализировали данные 527 пациентов (мужчины и женщины в возрасте от 24 до 86 лет), страдающих колоректальным раком (КРР), перенесших первичную резекцию опухоли. Анализировались клинические данные и протоколы патологоанатомических заключений: клиническая стадия заболевания, локализация опухоли, продолжительность жизни, макроскопическое, микроскопическое описание, диагноз. На основании данных, полученных из макроописания, рассчитывали объем опухоли.

*Результаты.* Максимальная заболеваемость колоректальным раком наблюдалась у пациентов в возрастной группе от 70 до 79 лет, более 90% всех заболевших составили лица старше 50 лет. Объем опухоли при КРР значительно варьировал, но при этом динамики увеличения среднего объема опухоли с возрастом не наблюдалось. Наоборот, новообразования самого большого объема встречались у самых молодых пациентов.

*Заключение.* Изменение объема опухоли при КРР происходит нелинейно. При этом, несмотря на гетерогенность объемных характеристик опухоли, показатели объема новообразований в разных возрастных группах демонстрируют схожую динамику: наиболее часто встречаются опухоли средних размеров, а небольшие и совсем крупные опухоли встречаются значительно реже, что может объяснить низкие показатели выявляемости КРР на ранних этапах.

*Ключевые слова:* колоректальный рак, встречаемость, проблемы скрининга, объем опухоли.

© А. А. Filin, A. A. Sizov, E. E. Chupandina, V. I. Danilenko, D. Yu. Bugrimov, K. G. Polupanova, 2018  
 Voronezh N.N. Burdenko State Medical University, Voronezh, Russia  
 Analysis of Tumor Volume Dynamics in Colorectal Cancer

*The purpose of the study* was to investigate the dynamics of tumor volume change in different age groups and its relation to the clinical (sex, age, stage of disease, life expectancy) and morphological parameters (tumor localization, metastases to regional lymph nodes, tumor invasion depth, histological type and degree of differentiation).

*Material and methods.* The data of 527 patients (men and women, age from 24 to 86 years) suffering from colorectal cancer who underwent primary resection of the tumor. Clinical data and protocols of pathologist were analyzed: clinical stage of the disease, tumor localization, life expectancy, macroscopic, microscopic description, diagnosis. Based on the data obtained from the gross description, the tumor volume was calculated.

*Results.* The maximum incidence of colorectal cancer was observed in patients in the age group from 70 to 79 years, more than 90% of all patients are over 50 years old. The volume of the tumor in colorectal cancer varied significantly, but the dynamics of the increase of the average volume with age was not observed. Opposite, the largest neoplasms were found in the youngest patients.

*Conclusion.* Obtained data shows that changes in the tumor volume in colorectal cancer is nonlinear. Indicators of tumor volume in different age groups show similar dynamics: the most common tumors are medium-sized, but the small and very large tumors are much less common, which can explain the low rates of detection of tumors of this localization in the early stages.

*Keywords:* colorectal cancer, incidence, screening problems, tumor volume.

### Введение

Колоректальный рак (КРР) является третьим наиболее часто диагностируемым злокачественным новообразованием и четвертой ведущей причиной смерти от рака в мире [11].

В России КРР также показывает рост заболеваемости и смертности. В структуре онкологической заболеваемости в 2015 г. КРР находился на первом месте (11.5%), а в структуре смертности – на втором месте (13.6%) после

новообразований трахеи, бронхов и легкого (без учета рака кожи). За период с 2005 по 2015 гг. увеличился темп прироста показателей заболеваемости КРР: 13.3% для рака ободочной кишки и 8.3% – для рака прямой кишки [3, 4].

На ранних стадиях для КРР обычно характерно латентное течение [10]. Этим объясняется позднее обращение пациентов за медицинской помощью, часто уже в тех случаях, когда размеры опухоли достигают нескольких сантиметров и приводят к появлению ряда

клинических симптомов. На поздних стадиях в стационары попадают от 60 до 70% нуждающихся в медицинской помощи [2, 5, 6, 13]. При этом показатели 5-летней выживаемости для пациентов с локализованными заболеваниями ранней стадии (I и II стадии) приближаются к 90% [10]. Выживаемость лиц с поздней стадией КРР, с распространением на отдаленные органы составляет 13.1%. На таком этапе лечение часто становится паллиативным, а финансовое бремя, связанное с лечением, является наибольшим.

Для решения проблем ранней диагностики КРР во многих странах мира применяется массовый скрининг как для лиц с повышенным риском развития злокачественных новообразований, так и при отсутствии каких-либо жалоб и симптомов со стороны желудочно-кишечного тракта [7]. Современные скрининговые методы основаны на представлении, что аденоматозные полипы толстого кишечника являются источником инвазивного рака у большинства больных КРР и, соответственно, успех в снижении заболеваемости связан со своевременным обнаружением и удалением полипов [12]. При этом приобретение злокачественных свойств или малигнизация полипов происходит длительно в сроки от 5 до 10 и более лет.

Однако, несмотря на совершенствование методов ранней диагностики, КРР поздних стадий диагностируется более чем у 25% больных, а опухоли I–II стадии обнаруживаются менее чем у половины больных (47.7%) [4]. В России более 70% впервые выявленных больных погибают в течение первого года по причине обнаружения поздних стадий заболевания [5]. В 39% случаев КРР опухоль диагностируется на стадии локализации в пределах кишечной стенки, а почти у каждого пятого больного обнаруживаются отдаленные метастазы при первично диагностированной опухоли толстой кишки [10]. Таким образом проблема обнаружения ранних этапов и выявляемости КРР в целом остается до сих пор не решенной.

### Материал и методы исследования

Данные 527 пациентов, страдающих КРР, которым была проведена первичная резекции опухоли в БУЗ ВО «Воронежский областной клинический онкологический диспансер» в период с 2012 по 2015 годы были проанализированы по следующим показателям: клинической стадии заболевания, локализации опухоли, продолжительности жизни с момента выявления диагноза, а также причинам смерти (смерть, связанная с основным заболеванием или от других причин). Изучали протоколы прижизненного патоморфологического исследования операционного материала – макроскопического, микроскопиче-

ского. Из макроскопического описания выбрали локализацию, размеры опухоли, глубину ее прорастания, наличие или отсутствие метастазов в региональные лимфатические узлы. В микроскопическом описании анализировали глубину прорастания опухоли, наличие метастазов в региональные лимфатические узлы. Из заключений патологоанатома использовалась информация о гистологическом типе опухоли и степени ее дифференцировки.

На основании данных, полученных из макроописания, рассчитывали объем опухоли. Выбирали только те описания, в которых было достаточно данных для его определения. Согласно проанализированным данным макроописаний операционного материала, чаще всего (55% случаев) опухоль была представлена бляшковидным образованием на стенке кишечника, овальной, округлой или неправильной округлой формы, имеющей приподнятый край в виде валика. Второй по частоте (45%) макроформой роста являлся циркулярный рост в виде муфты, что было особенно характерно для локализации опухоли в левой половине толстой кишки (78.6% таких опухолей) – нисходящей ободочной, сигмовидной ободочной и прямой кишке. Для удобства расчета объема опухоли форма очагов новообразованной ткани была приближена к шайбе или цилиндру (опухоль в форме бляшки) или трубы (опухоль в форме муфты), опухоли сложных макроформ, которые невозможно было приблизить к геометрическим аналогам, не исследовали [1]. Для изучения объема опухолей использовали формулы для вычисления объема цилиндра и трубы. Формула объема цилиндра (для опухолей в форме бляшки):

$$V = \pi r^2 h$$

где  $r$  – радиус основания,  $h$  – высота цилиндра. Формула объема трубы (для опухолей в форме муфты):

$$V = \frac{\pi(D^2 - d^2)h}{4}$$

где  $D$  – внешний диаметр трубы,  $d$  – внутренний диаметр трубы (просвета),  $h$  – длина трубы.

Статистическую обработку проводили с помощью программы Microsoft Excel. Статистическая обработка данных включала вычисление среднеарифметических показателей и их ошибок. Значимость различий оценивали по  $t$ -критерию Стьюдента.

### Результаты и их обсуждение

Распределение пациентов по группам показано в табл. 1. Количество пациентов мужского и женского пола, средний возраст больных, а также средняя продолжительность жизни с даты постановки диагноза КРР отличались незначительно. При этом последний

Таблица 1

**Характеристика исследуемых показателей пациентов в зависимости от пола**

Исследуемый показатель	Мужчины	Женщины	Всего
Количество (%)	238 (45)	289 (55)	527
Средний возраст, лет	64.02±0.3	65.2±0.64	64.69±0.48
Средний объем опухоли, см <sup>3</sup>	40.6±3.94	34.2±2.93	37.3±2.43
Средняя продолжительность жизни, мес.	48.2±1.9	48.5±1.76	48.44±1.28

Таблица 2

**Распределение материала по возрастным группам**

Группа	Годы жизни	Средний возраст	Количество случаев	% случаев	Метастазы, % случаев	Средняя продолжительность жизни, месяцы	Средний объем опухоли, см <sup>3</sup>
I	до 40 лет	34.5±0.89	19	3.6	47.4	63.3±1.82	65.7±16.39
II	40-49	45.5±0.61	26	5	46.2	47.7±2.43*	29.3±5.62*
III	50-59	55.4±0.26	105	20	32.2	49.8±2.52	44.96±5.87*
IV	60-69	64.2±0.22	170	32.4	30.6	46.7±2.34	45.8±6.96
V	70-79	73.7±0.2	171	32.6	33.9	47.9±2.24	40.6±3.87
VI	80-89	82.3±0.32	33	6.4	33.3	63.0±1.22*	28.9±4.25*

Примечание: \* –  $p < 0.05$  при сравнении между группами (достоверные различия в группах).

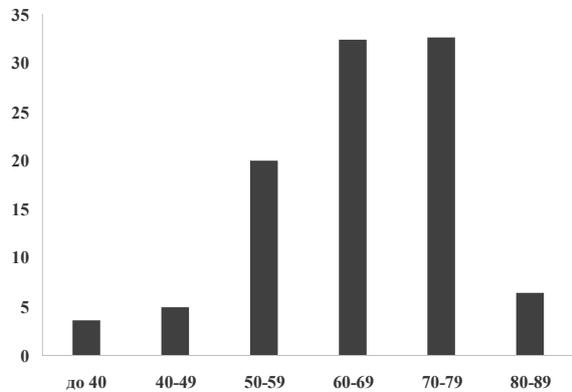


Рис. 1. Частота встречаемости колоректального рака в возрастных группах. Обозначения: по оси абсцисс – возрастные группы (годы жизни), по оси ординат – %.

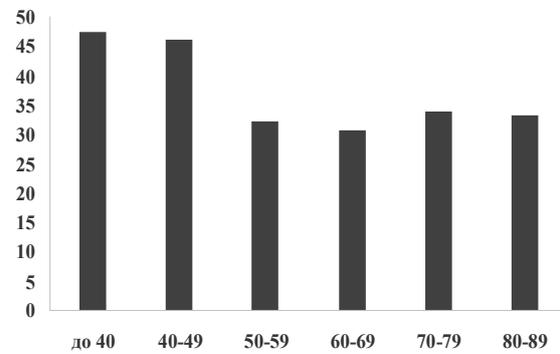


Рис. 2. Встречаемость случаев с метастазами в разных возрастных группах. Обозначения: по оси абсцисс – возрастные группы (годы жизни), по оси ординат – %.

показатель достаточно высок и составляет около 4 лет жизни. Это обусловлено тем, что пациенты с впервые выявленными опухолями поздних клинических стадий (IV) редко подвергались оперативному вмешательству и не были включены в исследование из-за невозможности анализа гистологических заключений. Средний объем опухоли был больше у мужчин, чем у женщин.

Учитывая, что развитие колоректального рака тесно связывают с возрастом, данные пациентов, включенных в исследование были разделены на возрастные группы (табл. 2). Большинство случаев КРР (более 70%) наблюдалось в старших возрастных группах – от 60 лет и старше, что соответствует многочисленным литературным данным. Также следует отметить, что более 90% всех случаев составили пациенты старше 50 лет, что позволяет относить рак толстой кишки к «возрастным» заболеваниям. Распределение частоты встречаемости КРР в возрастных группах показано на рис. 1.

Частота встречаемости случаев с метастазами в региональные лимфатические узлы

во всех возрастных группах превышала 30%. Однако, наибольшие показатели, приближающиеся почти к 50%, были в первых двух группах, то есть у самых молодых пациентов, на долю которых приходится всего лишь около 9% всех случаев КРР (рис. 2). Отсутствие закономерности встречаемости региональных метастазов может быть обусловлено первичной локализацией КРР, а также другими, не макроскопическими свойствами опухоли [8].

Средняя выживаемость у пациентов II–V (от 40 и до 79 лет) групп достоверно не отличалась, и находилась в пределах 4 лет. При этом пациенты I и VI групп, то есть до 40 лет и старше 80 лет демонстрировали высокие показатели выживаемости (более 5 лет), достоверно отличные от других групп (рис. 3).

Сравнительная оценка объема опухоли у пациентов разных возрастных групп показала интересную динамику (рис. 4). Самые большие по объему новообразования встречались у самых молодых пациентов (до 40 лет), что в 1.5–2 раза превосходило средний объем в остальных группах. В целом динамика объемов опухоли по десятилетиям жизни не показы-

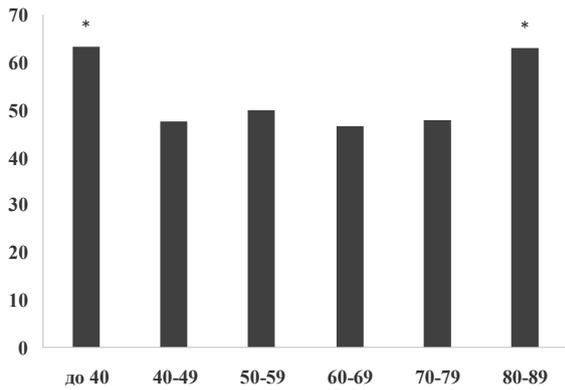


Рис. 3. Средняя продолжительность жизни пациентов в разных возрастных группах. Обозначения: по оси абсцисс – возрастные группы, по оси ординат – продолжительность жизни. Примечание: \* –  $p < 0.05$  при сравнении между группами (достоверные различия в группах).

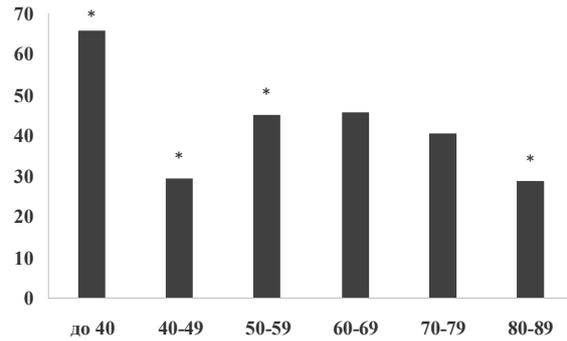


Рис. 4. Средние показатели объема опухоли в разных возрастных группах. Обозначения: по оси абсцисс – возрастные группы, по оси ординат – объем опухоли в см³. Примечание: \* –  $p < 0.05$  при сравнении между группами (достоверные различия в группах).

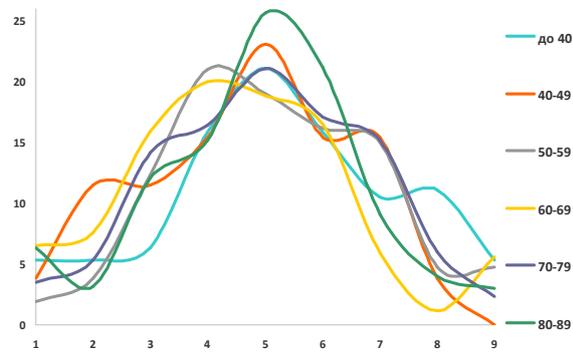


Рис. 5. Встречаемость опухолей разных объемов в разных возрастных группах.

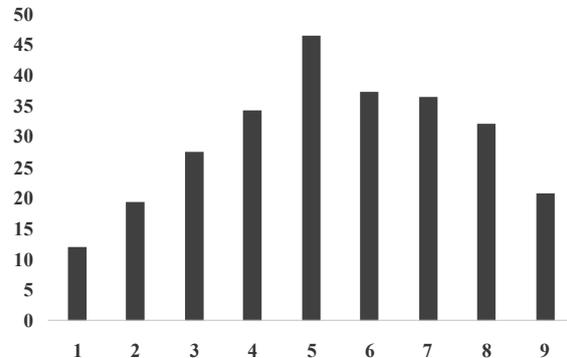


Рис. 6. Частота встречаемости метастазов в группах с разным объемом опухоли.

вала линейной закономерности. Минимальные объемы наблюдались во II группе. В целом, во II–VI группах объем сначала увеличивался, достигая максимума в группе пациентов в возрасте 60–69 лет и потом снижался.

В исследованном материале объемы опухоли варьировали значительно от 0.1 см³ до 1650 см³. Обычное линейное разделение материала на группы согласно увеличению объема (1, 2, 3, 4 и т.д. см³) не позволяет добиться равномерности распределения пациентов в таких группах. С учетом того, что такие трехмерные характеристики опухоли, как объем увеличиваются динамически, удваиваясь, в ходе работы мы использовали разделение на группы согласно геометрической прогрессии (2, 4, 8, 16 и т.д. см³).

При таком разделении групп по объему во всех возрастных группах была выявлена общая закономерность: во всех исследованных возрастных периодах встречаемость опухолей разных объемов была сходной (рис. 5). Данные указывают на неравномерность увеличения объема опухолей. Диаграммы демонстрируют, что наиболее часто в каждом 5-м случае (в среднем в  $21.5 \pm 1.07\%$ ) во всех возрастных группах встречаются новообразова-

ния объемом 16–32 см³. Опухоли с меньшими объемами встречаются реже, примерно с одинаковой закономерностью. Самые большие и самые маленькие новообразования встречаются реже, в  $3.5 \pm 0.88\%$  и в  $4.6 \pm 0.73\%$  случаев соответственно. Можно предположить, что опухоли небольшого объема встречаются не часто из-за быстрого прогрессирования, а после достижения определенного объема (16–32 см³; диаметр таких очагов колеблется в пределах 2.5–3.5 см) их рост значительно тормозится и только в немногочисленных случаях опухоли вырастают до гигантских размеров.

Распределение различных показателей в зависимости от объема опухоли показано в табл. 3.

При анализе полученных данных выяснилось, что опухоли разных объемов примерно с одинаковой вероятностью встречаются как у мужчин, так и у женщин. Показатель среднего возраста варьирует в разных группах. Максимальный показатель наблюдается в группе с объемом опухоли 16–32 см³, а минимальный показатель среднего возраста наблюдается в группе опухолей самого большого объема. В целом, показатель среднего возраста

## Характеристики опухоли в зависимости от показателей объема

Изучаемые показатели	Объем опухоли, см <sup>3</sup>								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	>2	2–4	4–8	8–16	16–32	32–64	64–128	128–256	256<
Количество пациентов / частота в %	25 / 4.7	31 / 5.9	73 / 13.9	99 / 18.8	101 / 19.2	94 / 17.8	55 / 10.4	25 / 4.7	24 / 4.6
Мужчин / %	10 / 40	12 / 38.7	26 / 35.6	41 / 41.4	54 / 53.5	46 / 48.9	24 / 43.6	12 / 48	13 / 54.2
Женщин / %	15 / 60	19 / 61.3	47 / 64.4	58 / 58.6	47 / 46.5	48 / 51.1	31 / 56.4	13 / 52	11 / 45.8
Средний возраст, лет	64.5 ±2.09	65.1 ±3.4	65.9 ±1.47	60.5 ±1.94*	67.5 ±1.1*	63.7 ±1.13*	63.2 ±2.51	61.2 ±1.8	49.5 ±5.14*
Клиническая стадия, % случаев									
I стадия	16.7	21.4	19.4	16.7	3.3	3.7	11.5	7.1	0
II стадия	66.6	42.9	63.9	52.4	55.7	67.9	53.8	64.3	65
III стадия	16.7	7.1	13.9	23.8	29.5	19.8	23.1	14.3	35
IV стадия	0	28.6	2.8	7.1	11.5	8.6	11.5	14.3	0
Продолжительность жизни									
Средняя продолжительность жизни, мес.	56.8 ±3.16	46.4 ±5.25	55.8 ±2.88	49.3 ±3.2	48.4 ±2.84	47.3 ±2.51	42.5 ±4.58	41.1 ±6.27	42.8 ±13.49
Ранняя гибель (в течение 1 года), %	0	14.3	2.8	4.8	13.1	11.1	11.5	7.14	29.5
Прожившие 5 лет и более, %	58.3	50	61.1	45.2	50.8	48.1	34.6	42.9	30.2
Локализация опухоли, % случаев									
Правая сторона	16.7	21.4	13.9	9.5	16.4	14.8	7.7	21.4	8.3
Поперечная ободочная кишка	0	0	2.8	0	3.3	6.2	0	7.1	0
Левая сторона	8.3	0	5.5	2.4	0	9.9	11.5	0	0
Сигмовидная кишка	25	28.6	44.4	16.7	24.6	30.9	15.4	28.6	25.1
Прямая кишка	33.3	50	22.2	35.7	44.3	32.1	38.5	35.7	0
Метастазы в региональные лимфоузлы, % случаев									
Метастазы	12	19.4	27.4	34.3	46.5	37.2	36.4	32	20.8
Максимальная глубина прорастания, % случаев									
Слизистая	4	0	0	1	1	0	0	0	0
Подслизистая	12	6.5	5.5	4	1	2.1	1.8	0	4.2
Мышечный слой	60	54.8	34.2	25.3	15.8	20.2	12.7	8	12.5
Серозная оболочка	4	6.5	13.7	13.1	15.8	19.1	20	24	4.2
Жировая клетчатка	12	29	46.6	56.6	66.3	58.5	65.5	68	79.2
Гистологический тип, % встречаемости									
Аденокарцинома	88	100	100	99	97	96.8	100	100	79
Степень дифференцировки, % случаев									
Высокая (G1)	56	38.7	42.5	34.4	27.3	43.2	40	54.2	20
Умеренная (G2)	44	61.3	56.2	64.6	67.7	51.1	50.9	33.3	55
Низкая (G3)	0	0	1.4	1	5	5.7	9.1	12.5	25

Примечание: \* –  $p < 0.05$  при сравнении между группами (достоверные различия в группах)

та пациентов не демонстрирует четкой зависимости от объема узлов, что, вероятно, указывает на нелинейность роста опухоли.

Частота встречаемости пациентов более поздних клинических стадий в зависимости от объема опухоли пропорционально возрастает вместе с увеличением самого объема. Схожую динамику демонстрирует такой показатель, как глубина прорастания опухоли стенки кишки. Здесь наблюдается такая же зависимость: чем крупнее опухолевый узел, тем глубже ткань опухоли может проникать в стенку кишки и прорасти ее совсем, вращая в жировую ткань.

Средняя продолжительность жизни пациентов и 5-летняя выживаемость, закономерно снижались по мере укрупнения узла опухоли. При этом пропорционально увеличивалось количество пациентов, погибающих рано, в течение первого года с момента верификации диагноза, достигая 30% в группе с опухолями самого большого объема.

При исследовании локализации опухолей было выявлено что, большинство случаев обнаруживались в левых отделах толстой кишки, сигмовидной и прямой кишках. Причем наибольшая частота встречаемости в сигмовидной кишке была у опухолей объемом от

4 до 8 см<sup>3</sup>, а в прямой кишке – у более крупных опухолей объемом от 16 до 32 см<sup>3</sup>.

Встречаемость метастазов в разных группах отличалась (рис. 6). Вероятность обнаружения метастазов в региональных лимфатических узлах увеличивалась вместе с объемом опухоли, однако после достижения максимума снижалась. Максимальная частота регионарных метастазов наблюдалось в группе с объемом опухоли от 16 до 32 см<sup>3</sup>, приближаясь к 50%.

Гистологическим типом опухоли в подавляющем большинстве случаев являлась аденокарцинома разной степени дифференцировки (высоко-, умеренно- и низкодифференцированная). При этом последний показатель не демонстрировал зависимости от объема узлов, хотя низкодифференцированные формы чаще встречались у наиболее крупных новообразований.

### Выводы

Максимальная заболеваемость колоректальным раком наблюдалась у пациентов в возрастной группе от 70 до 79 лет, при этом 90% всех заболевших это лица старше 50 лет.

Возраст старше 50 лет является самым неблагоприятным в отношении возникновения колоректального рака (более 90% всех заболевших), пик заболеваемости приходится на возрастную группу от 70 до 79 лет.

Встречаемость метастазов в региональных лимфатических узлах напрямую не зависит от объема новообразованной ткани и чаще наблюдается у пациентов моложе 50 лет. При этом не было обнаружено зависимости между встречаемостью региональных метастазов в разных возрастных группах и средней продолжительностью жизни в этих группах.

Показатели стадии заболевания, средней продолжительности жизни, глубины прорастания проявляют выраженную в разной степени линейную зависимость от объема узлов опухоли.

Полученные данные показывают, что изменение объема самой опухоли при колоректальном раке происходит нелинейно. При этом, несмотря на гетерогенность объемных характеристик опухоли, показатели объема новообразований в разных возрастных группах демонстрируют схожую динамику: наиболее часто встречаются опухоли средних размеров, а небольшие и очень крупные опухоли встречаются значительно реже, что может объяснить низкие показатели выявляемости колоректального рака на ранних этапах.

### Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

### Список литературы

1. Автандилов Г. Г. Основы количественной патологической анатомии. М.: Медицина; 2002. 240.

2. Алиев В. А., Барсуков Ю. А., Николаев А. В. и др. Колоректальный рак с синхронными отдаленными метастазами: обоснование циторедуктивных операций и перспективы – взгляд хирурга. Онкологическая колопроктология. 2012; 4: 15–21.
3. Каприн А. Д., Старинский В. В., Петрова Г. В. Злокачественные новообразования в России в 2015 году (заболеваемость и смертность). М., 2017. 250.
4. Одинова И. Н., Черемисина О. В., Писарева Л. Ф., Спивакова И. О., Вусик М. В. Эпидемиология колоректального рака в Томской области. Сибирский онкологический журнал. 2017; 16 (4): 89–95.
5. Осипов В. А., Абдуллаев М. А., Авдеев А. М. и др. Результаты хирургического лечения больных колоректальным раком, осложненным кишечной непроходимостью и кровотечением. Вестник Санкт-Петербургского университета. Медицина. 2014; 3: 104–117.
6. Павлова Н. Н., Соловьев В. С. Опухоли толстой кишки: эндоскопическая диагностика. Вестник Тюменского государственного университета. Экология и природопользование. 2013; 6: 123–130.
7. Парфенов А. И. На пути к снижению распространенности колоректального рака в Москве: от пилотного исследования к скринингу. Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. 2011; 3: 3–5.
8. Филин А. А., Кожевникова Е. Е. Роль воспалительного микроокружения в прогнозе колоректального рака. Прикладные информационные аспекты медицины. 2017; 20 (4): 125–129.
9. Хомутова Е. Ю., Игнатьев Ю. Т., Филиппова Ю. Г., Скрипкин Д. А. Возможности виртуальной колоноскопии в скрининге колоректального рака и аденоматозных полипов. Медицинская визуализация. 2009; 1: 67–75.
10. American Cancer Society. Cancer Facts & Figures. Atlanta, GA. 2015. 64.
11. Arnold M., Sierra M. S., Laversanne M., Soerjomataram I. et al. Global patterns and trends in colorectal cancer incidence and mortality. Gut. 2017; 66(4): 683–691.
12. Frank S. A. Dynamics of Cancer: Incidence, Inheritance, and Evolution. Princeton (NJ): Princeton University Press; 2007.
13. Maida M., Macaluso F. S., Ianiro G., Mangiola F. et al. Screening of colorectal cancer: present and future. Expert Rev Anticancer Ther. 2017; 17(12): 1131–1146.

### References

1. Avtandilov G.G. Osnovy kolichestvennoj patologicheskoy anatomii [Fundamentals of quantitative pathological anatomy]. M.: Medicina; 2002. 240 (in Russian).
2. Aliev V.A., Barsukov Yu. A., Nikolaev A.V. et al. Kolorektalnyj rak s sinhronnymi otdalennymi metastazami: obosnovanie citoreduktivnyh operacij i perspektivy – vzglyad hirurga [Colorectal cancer with synchronous distant metastases: rationale for cytoreductive surgery and its perspectives – a surgeons view]. Onkologicheskaya Koloproktologiya. 2012; 4: 15–21 (in Russian).
3. Kaprin A.D., Starinskij V.V., Petrova G.V. Zlo-kachestvennye novoobrazovaniya v Rossii v 2015 godu (zabolevaemost i smertnost) [Malignant

- neoplasms in Russia in 2015 (morbidity and mortality)]. М., 2017. 250 (in Russian).
4. Odincova I.N., Cheremisina O.V., Pisareva L.F., Spivakova I.O., Vusik M.V. Ehpideimiologiya kolorektalnogo raka v tomskoj oblasti [Epidemiology of colorectal cancer in Tomsk region]. Sibirskij onkologicheskij zhurnal. 2017; 16 (4): 89–95 (in Russian).
  5. Osipov V.A., Abdulaev M.A., Avdeev A.M. i dr. Rezultaty hirurgicheskogo lecheniya bolnyh kolorektalnym rakom, oslozhnennym kishhechnoj neprohodimostyu i krvotocheniem [Results of surgical treatment of patients with colorectal cancer complicated by intestinal obstruction and bleeding]. Vestnik of Saint Petersburg University. 2014; 3: 104–117 (in Russian).
  6. Pavlova N.N., Solovov V.S. Opuholi tolstoj kishki: ehndoskopicheskaya diagnostika [Tumors of the colon: endoscopic diagnosis]. UT Research Journal. Natural Resource Use and Ecology. 2013; 6: 123–130 (in Russian).
  7. Parfenov A.I. Na puti k snizheniyu rasprostranennosti kolorektalnogo raka v Moskve: ot pilotnogo issledovaniya k skriningu. Eksperimental'naia i klinicheskaja gastroenterologija. 2011; 3: 3-5 (in Russian).
  8. Filin A.A., Kozhevnikova E.E. Rol vospalitelnogo mikrookruzheniya v prognoze kolorektalnogo raka [The role of inflammatory microenvironment in the prognosis of colorectal cancer]. Prikladnye informacionnye aspekty mediciny. 2017; 20 (4): 125–129 (in Russian).
  9. Homutova E.Yu., Ignatev Yu.T., Filippova Yu.G., Skripkin D.A. Vozmozhnosti virtualnoj kolonoskopii v skrininge kolorektalnogo raka i adenomatoznyh polipov [Possibilities of virtual colonoscopy in screening of colorectal cancer and adenomatous polyps]. Medical Visualization. 2009; 1: 67–75 (in Russian).
  10. American Cancer Society. Cancer Facts & Figures. Atlanta, GA. 2015. 64.
  11. Arnold M., Sierra M.S., Laversanne M., Soerjomataram I. et al. Global patterns and trends in colorectal cancer incidence and mortality. Gut. 2017; 66(4): 683–691.
  12. Frank S.A. Dynamics of Cancer: Incidence, Inheritance, and Evolution. Princeton (NJ): Princeton University Press; 2007.
  13. Maida M., Macaluso F.S., Ianiro G., Mangiola F. et al. Screening of colorectal cancer: present and future. Expert Rev Anticancer Ther. 2017; 17(12): 1131–1146.

#### Сведения об авторах

**Филин Андрей Анатольевич** – канд. мед. наук, зав. кафедрой патологической анатомии ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко» Минздрава России. 394036, г. Воронеж, ул. Студенческая, 10. filinan@ya.ru

**Сизов Анатолий Андреевич** – студент лечебного факультета ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко» Минздрава России. 394036, г. Воронеж, ул. Студенческая, 10

**Чупандина Евгения Евгеньевна** – ассистент кафедры патологической анатомии ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко» Минздрава России. 394036, г. Воронеж, ул. Студенческая, 10.

**Даниленко Виталий Иванович** – д-р мед. наук, профессор, профессор кафедры патологической анатомии ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко» Минздрава России. 394036, г. Воронеж, ул. Студенческая, 10

**Бугримов Даниил Юрьевич** – канд. мед. наук, доцент кафедры патологической анатомии ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко» Минздрава России. 394036, г. Воронеж, ул. Студенческая, 10

**Полупанова Кристина Геннадьевна** – ординатор кафедры патологической анатомии ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко» Минздрава России. 394036, г. Воронеж, ул. Студенческая, 10.

Поступила в редакцию 4.09.2018 г.

*Для цитирования:* Филин А.А., Сизов А.А., Чупандина Е.Е., Даниленко В.И., Бугримов Д.Ю., Полупанова К.Г. Анализ динамики объема опухоли при колоректальном раке. Журнал анатомии и гистопатологии. 2018; 7(4): 81–87. doi: 10.18499/2225-7357-2018-7-4-81-87.

*For citation:* Filin A.A., Sizov A.A., Chupandina E.E., Danilenko V.I., Bugrimov D.Yu., Polupanova K.G. Analysis of tumor volume dynamics in colorectal cancer. Journal of Anatomy and Histopathology. 2018; 7(4): 81–87. doi: 10.18499/2225-7357-2018-7-4-81-87.